

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi *Voice of Customer* (*Customer Needs*)

Identifikasi *voice of customer* atau suara konsumen dilakukan dengan menggali informasi terkait dengan kebutuhan konsumen, dalam hal ini adalah kebutuhan kursi perkuliahan untuk mahasiswa. Kebutuhan konsumen didapatkan dengan cara wawancara masing-masing responden. Hasil wawancara (*customer statement*) yang berupa *raw data* atau *customer statement* kemudian akan diinterpretasikan menjadi *interpreted need* sehingga pernyataan-pernyataan dari konsumen diolah menjadi kebutuhan konsumen. Pengelompokan kebutuhan konsumen dengan hierarki dilakukan untuk mengetahui *customer requirement* sehingga kebutuhan-kebutuhan yang hampir sama dapat digolongkan menjadi satu kalimat yang dapat mewakili kebutuhan lainnya. *Raw data* dalam hal ini adalah *customer statement* yang kemudian diinterpretasikan menjadi kebutuhan konsumen terhadap kursi kuliah yang ramah lingkungan disajikan dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1 *Customer Statement*

No	Customer Statement
Responden 1 (Raika Syadad, T.Elektro)	Kursinya yang ada busanya
	Kursinya kayak kursi kantoran, ada rodanya
	Posisi tempat duduk dan meja tulis membuat saya kurang nyaman, harusnya sejajar
	Mejanya kurang, alangkah lebih baik jika meja dan kursi dibedakan
	Adanya tempat buat tas, karena pernah ada kehilangan barang berharga
	Sandaran disesuaikan dengan tinggi bahu
Responden 2 (Agus, T.Mesin)	Mejanya kalau bisa diperlebar
	Menggunakan bahan yang bisa didaur ulang/perbaiki
	Mejanya harus lebar, karena terkadang kalau dipakai nulis kurang
	Kalau bisa kursinya tidak bisa dipindah-pindahkan, sehingga melatih mahasiswa untuk disiplin
	Bahannya lebih bagus lagi, karena bahan yang ada sekarang itu mudah rusak, terutama gabusnya
	Menggunakan alumunium jenis apa gitu, ringan tapi kuat
	Bantalan untuk punggung dibuat lebih tinggi menyesuaikan dengan sandaran bahu
	Bagian gabus dudukan dilebarkan sedikit
	Tinggi tempat duduk lebih baik bisa diatur
	Meja kursi dilebarkan
	Kaki kursi diberi karet biar gak bunyi-bunyi
	Kursinya bisa di putar-putar seperti kursi roda
	Kalau rusak belum diperbaiki secara maksimal
	Ada space untuk tempat tas dan buku-buku

Tabel 4.1 Lanjutan

No	Customer Statement
Responden 3 (Widyalyika, T.Industri)	<p>Kursi kuliah adjustable, karena kursi yang ada masih terlalu pendek</p> <p>Sandaran bahu setinggi dengan bahu saya</p> <p>Pijakan kaki bagian bawah harusnya ada karetinya biar tidak berisik ketika kaki diangkat</p> <p>Meja diperlebar karena hanya muat 1 binder</p> <p>Kalau ditambahkan tempat tas lebih bagus, tidak juga tidak masalah</p> <p>Kursi kuliah lebih adjustable atau dapat diatur ketinggiannya</p> <p>Kursinya terlalu sempit, sehingga disesuaikan dengan tinggi dan lebar mahasiswa</p>
Responden 4 (Ibnu, T.Elektro)	<p>Sandaran punggung disesuaikan dengan keadaan mahasiswa</p> <p>Meja dan kursi lebih disejajarkan sehingga ketika ingin menulis tidak perlu merunduk dan membuat pinggang pegal</p> <p>Pijakan kaki bagian bawah jarang digunakan jadi bisa diabaikan, tapi lebih baik ada pijakan kaki</p> <p>Kursi yang kokoh dan tidak bunyi-bunyi</p> <p>Bantalan gabus dipertebal</p>
Responden 5 (Nurul Indah, T.Sipil)	<p>Mebutuhkan meja yang luas</p> <p>Banyak peralatan atau prtilan yang berjatuhan</p> <p>Ada tempat untuk alat tulis</p> <p>Saya menginginkan kursi yang empuk</p> <p>Mejanya ada sandaran kaki</p> <p>Kursi ada pijakannya</p> <p>Kursinya kokoh agar tidak berdecit</p> <p>Kursi yang ada terlalu sempit</p> <p>Space untuk tas lebih baik</p>
Responden 6 (Faizatul Fitria, T.Sipil)	<p>Kalau bisa mejanya luas agar kedua tangan bisa diatas meja</p> <p>Ada space untuk alat tulis agar tidak jatuh-jatuh dan rapi</p> <p>Kursi yang empuk</p> <p>Busa dibagian belakang atau empuk-empukan</p> <p>Ada pijakan untuk kaki dikursi</p> <p>Sandaran untuk punggung ada busanya</p> <p>Meja yang kokoh/kuat</p> <p>Kalau bisa ada tempat untuk tas</p> <p>Kursi dan meja dipisah</p> <p>Tinggi meja dan kursi harus simetris</p>

Tabel 4.1 Lanjutan

No	Customer Statement
Respoden 7 (Denada, T.Kimia)	<p>Alas duduk yang tidak sempit dan sesuai bentuk tubuh</p> <p>Mejanya yang kokoh</p> <p>Menggunakan busa pada bagian sandaran kursi sehingga tidak mudah pegal</p> <p>Menggunakan bantalan busa untuk alas duduk</p> <p>Sandaran untuk kaki terlalu tinggi</p> <p>Disediakan tempat untuk alat tulis agar tidak ditaruh dibawah</p> <p>Meja dan kursi yang tidak setara membuat punggung lebih cepat pegal</p> <p>Alas untuk duduk keras</p>
Responden 8, (Nurul, T.Kimia)	<p>Mejanya terlalu kecil tapi kebutuhan sangat banyak</p> <p>Perlu adanya busa untuk alas duduk</p> <p>Tempat alat tulis agar tidak berserakan</p> <p>Tidak usah adanya lubang di antara sandaran punggung</p> <p>Tempat punggung tidak sesuai banyak yang terlalu pendek</p> <p>Produk jangan cepat rusak</p> <p>Sandaran kaki terlalu tinggi</p> <p>Adanya tempat untuk tas agar tidak ditaruh dibawah</p> <p>Kalau nulis kadang bungkuk dan sakit kalau kelamaan</p> <p>Kalau bisa diatur ketinggian malah lebih bagus</p> <p>Kaki kursi lebih kokoh biar tidak miring</p>
Responden 9, (Fitria Pramesti, T.Industri)	<p>Tidak adanya tempat pensil, sehingga terkadang tempat pensil ditaruh dipangkuan depan dada atau bahkan dibawah tempat untuk tas</p> <p>Tempat tas yang dibawah tidak terlihat fungsinya, malah terkadang dipakai buat sandaran kaki yang kalau kaki bergerak sedikit saja langsung berisik</p> <p>Bantalan kursi licin tidak keset sehingga kalau dipakai untuk duduk kurang nyaman</p> <p>Sandaran punggung terlalu pendek sehingga membuat punggung cepat pegal</p> <p>Bantalan kursi yang keset dan tebal sehingga lebih nyaman</p> <p>Tinggi kursi dan meja tidak sesuai dan keseringan membungkuk</p> <p>Meja terlalu sempit hanya muat satu binder kecil</p>
Responden 10, (Firda Nurjanah, T. Arsitektur)	<p>Sandaran untuk punggung disesuaikan dengan lebar dan tinggi punggung, sehingga tidak terlalu capek kalau berhadapan dengan laptop</p> <p>Bantalan kursi yang tebal dan lebih empuk</p> <p>Disediakan tempat untuk meletakkan tas</p> <p>Meja dan kursi presisi sehingga tidak terlalu membungkuk</p> <p>Masih ada meja yang terlalu sempit, tidak sesuai dengan kebutuhan untuk menggambar</p> <p>Meja dan kursi di pisah dan hanya untuk 1 mahasiswa saja</p>

4.2 Interpretasi *Customer Statement* menjadi *Interpreted Need*

Hasil dari wawancara yang berupa *customer statement* kemudian diolah dengan menginterpretasikan pernyataan konsumen menjadi kebutuhan konsumen yang selanjutnya kebutuhan-kebutuhan konsumen tersebut dikelompokkan sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan yang hampir sama atau hampir menyerupai. Kebutuhan dikelompokkan menjadi hierarki. Interpretasi *customer statement* menjadi *interpreted need* ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Interpretasi *Customer Need* Menjadi *Interpreted Need*

No	Customer Statement	Interpreted Need
Responden 1 (Raika Syadad, T.Elektro)	Kursinya yang ada busanya	Alas duduk tidak keras
	Kursinya kayak kursi kantor, ada rodanya	Kursi mudah bergerak
	Posisi tempat duduk dan meja tulis membuat saya kurang nyaman, harusnya sejajar	Tinggi meja sesuai
	Mejanya kurang, alangkah lebih baik jika meja dan kursi dibedakan	Ukuran meja luas
	Adanya tempat buat tas, karena pernah ada kehilangan barang berharga	Terdapat tempat untuk tas
	Sandaran disesuaikan dengan tinggi bahu	Sandaran punggung nyaman
	Mejanya kalau bisa diperlebar	Ukuran meja lebar
	Menggunakan bahan yang bisa didaur ulang/perbaiki	Bahan baku dapat didaur ulang
Responden 2 (Agus, T.Mesin)	Mejanya harus lebar, karena terkadang kalau dipakai nulis kurang	Ukuran meja lebar
	Bahannya lebih bagus lagi, karena bahan yang ada sekarang itu mudah rusak, terutama gabusnya	Kursi awet
	Menggunakan aluminium jenis apa gitu, ringan tapi kuat	Material ringan Kursi kuat/kokoh
	Bantalan untuk punggung dibuat lebih tinggi menyesuaikan dengan sandaran bahu	Sandarang punggung nyaman
	Bagian gabus dudukan dilebarkan sedikit	Ukuran alas tempat duduk lebar
	Tinggi tempat duduk lebih baik bisa diatur	Tinggi kursi dapat diatur
	Meja nya dilebarkan	Ukuran meja lebar
	Kaki kursi diberi karet biar gak bunyi-bunyi	Pijakan kaki nyaman
	Kursinya bisa di putar-putar seperti kursi beroda	Kursi mudah bergerak
	Kalau rusak belum diperbaiki secara maksimal	Kursi mudah diperbaiki
	Ada space untuk tempat tas dan buku-buku	Terdapat tempat menyimpan tas Adanya tempat buku
	Kursi kuliah adjustable, karena kursi yang ada masih terlalu pendek	Kursi dapat diatur ketinggiannya

Tabel 4.2 Lanjutan

No	Customer Statement	Interpreted Need
Responden 3 (Widyalika, T.Industri)	Sandaran bahu setinggi dengan bahu saya	Sandaran punggung nyaman
	Pijakan kaki bagian bawah harusnya ada karetinya biar tidak berisik ketika kaki diangkat	Pijakan kaki tidak berbunyi
	Meja diperlebar karena hanya muat 1 binder	Ukuran meja lebar
	Kalau ditambahkan tempat tas lebih bagus, tidak juga tidak masalah	Adanya tempat untuk meletakkan tas
	Kursi kuliah lebih adjustable atau dapat diatur ketinggiannya	Tinggi kursi dapat diatur ketinggiannya
	Kursinya terlalu sempit, sehingga disesuaikan dengan lebar mahasiswa	Ukuran alas duduk lebar
Responden 4 (Ibnu, T.Elektro)	Sandaran punggung disesuaikan dengan keadaan mahasiswa	Sandaran punggung nyaman
	Meja dan kursi lebih disejajarkan sehingga ketika ingin menulis tidak perlu merunduk dan membuat pinggang pegal	Tinggi meja sesuai
	Pijakan kaki bagian bawah jarang digunakan jadi bisa diabaikan, tapi lebih baik ada	Adanya pijakan untuk kaki
	Kursi yang kokoh dan tidak bunyi-bunyi	Kursi kokoh
	Bantalan gabus dipertebal	Alas duduk tidak keras/empuk
Responden 5 (Nurul Indah, T.Sipil)	Membutuhkan meja yang luas	Ukuran meja luas
	Banyak peralatan atau prtilan yang berjatuhan	Adanya tempat untuk alat tulis
	Ada tempat untuk alat tulis	
	Saya menginginkan kursi yang empuk	Alas duduk empuk
	Mejanya ada sandaran kaki	Adanya pijakan untuk kaki meja
	Kursi ada pijakannya	Ada pijakan untuk kaki
	Kursinya kokoh agar tidak berdecit	Kursi kokoh
Responden 6 (Faizatul Fitria, T.Sipil)	Kursi yang ada terlalu sempit	Ukuran alas duduk lebar
	Space untuk tas lebih baik	Terdapat tempat untuk tas
	Kalau bisa mejanya luas agar kedua tangan bisa diatas meja	Ukuran meja luas
	Ada space untuk alat tulis agar tidak jatuh-jatuh dan rapi	Terdapat tempat untuk tas
	Kursi yang empuk	Alas duduk empuk
	Busa dibagian belakang atau empuk-empukan	Sandaran punggung empuk
	Ada pijakan untuk kaki dikursi	Pijakan untuk kaki
	Sandaran untuk punggung ada busanya	Sandaran punggung tidak keras/lunak
	Meja yang kokoh/kuat	Meja kokoh
	Kalau bisa ada tempat untuk tas	Adanya tempat untuk tas
	Kursi dan meja dipisah	Kursi dan meja dipisah
	Tinggi meja dan kursi harus simetris	Tinggi meja sesuai tinggi siku duduk

Tabel 4.2 Lanjutan

No	Customer Statement	Interpreted Need
Responden 7 (Denada, T.Kimia)	Alas duduk yang tidak sempit dan sesuai bentuk tubuh	Alas untuk tempat duduk lebih lebar
	Mejanya yang kokoh	Meja kuat
	Menggunakan busa pada bagian sandaran kursi sehingga tidak mudah pegal	Sandaran punggung tidak keras
	Menggunakan bantalan busa untuk alas duduk	Alas duduk empuk
	Sandaran untuk kaki terlalu tinggi	Pijakan kaki sesuai tinggi mahasiswa
	Disediakan tempat untuk alat tulis agar tidak ditaruh dibawah	Ada tempat untuk alat tulis
	Meja dan kursi yang tidak setara membuat punggung lebih cepat pegal	Tinggi meja sesuai tinggi siku duduk
	Alas untuk duduk keras	Alas duduk tidak keras
Responden 8, (Nurul, T.Kimia)	Mejanya terlalu kecil tapi kebutuhan sangat banyak	Ukuran meja luas
	Perlu adanya busa untuk alas duduk	Alas duduk tidak keras
	Tempat alat tulis agar tidak berserakan	Terdapat tempat untuk alat tulis
	Tidak usah adanya lubang di antara sandaran punggung	Sandaran punggung tidak berongga
	Tempat punggung tidak sesuai banyak yang terlalu pendek	Sandaran punggung sesuai tinggi sandaran punggung mahasiswa
	Produk jangan cepat rusak	Bahan baku tahan lama
	Sandaran kaki terlalu tinggi	Pijakan kaki sesuai kebutuhan mahasiswa
	Adanya tempat untuk tas agar tidak ditaruh dibawah	Ada tempat untuk tas
	Kalau nulis kadang bungkuk dan sakit kalau kelamaan	Tinggi meja sejajar tinggi siku duduk
	Kalau bisa diatur ketinggian malah lebih bagus	Tinggi kursi dapat diatur
Responden 9, (Fitria Pramesti, T.Industri)	Kaki kursi lebih kokoh biar tidak miring	Bahan kokoh
	Tidak adanya tempat pensil, sehingga terkadang tempat pensil ditaruh dipangkuan depan dada atau bahkan dibawah tempat untuk tas	Tempat untuk alat tulis
	Tempat tas yang dibawah tidak terlihat fungsinya, malah terkadang dipakai buat sandaran kaki yang kalau kaki bergerak sedikit saja langsung berisik	Tempat menyimpan tas
	Bantalan kursi licin tidak keset sehingga kalau dipakai untuk duduk kurang nyaman	Alas duduk tidak licin
	Sandaran punggung terlalu pendek sehingga membuat punggung cepat pegal	Sandaran punggung sesuai kebutuhan mahasiswa
	Bantalan kursi yang keset dan tebal sehingga lebih nyaman	Alas kursi tidak licin
	Tinggi kursi dan meja tidak sesuai dan keseringan membungkuk	Tinggi meja sesuai tinggi siku duduk
	Meja terlalu sempit hanya muat satu binder kecil	Ukuran meja lebar

Tabel 4.2 Lanjutan

No	Customer Statement	Interpreted Need
Responden 10, (Firda Nurjanah, T. Arsitektur)	Sandaran untuk punggung disesuaikan dengan lebar dan tinggi punggung, sehingga tidak terlalu capek kalau berhadapan dengan laptop	Sandaran punggung sesuai lebar dan tinggi punggung mahasiswa
	Bantalan kursi yang tebal dan lebih empuk	Alas duduk tidak keras
	Disediakan tempat untuk meletakkan tas	Terdapat tempat menyimpan tas
	Meja dan kursi presisi sehingga tidak terlalu membungkuk	Tinggi meja sejajar tinggi siku duduk
	Masih ada meja yang terlalu sempit, tidak sesuai dengan kebutuhan untuk menggambar	Ukuran meja luas
	Meja dan kursi di pisah dan hanya untuk 1 mahasiswa saja	Meja dan kursi dipisah

4.3 Pengelompokan *Interpreteed Need* dengan Hierarki

Interpreted need dari pernyataan konsumen kemudian dikelompokkan menjadi hierarki dimana kebutuhan-kebutuhan dari konsumen yang memiliki kesamaan atau hampir menyerupai satu dengan yang lainnya dijadikan satu. Banyaknya kebutuhan konsumen yang sudah dikelompokkan menjadi hierarki diperoleh 18 *point* yang dapat dijadikan tolak ukur untuk menentukan derajat kepentingan di tahap selanjutnya, walaupun seperti itu peneliti dapat menambahkan kebutuhan konsumen lainnya terkait dengan fokus utama penelitian dalam hal ini ada produk yang ramah lingkungan. Hierarki kebutuhan konsumen terkait kursi kuliah dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hierarki *Customer Needs*

Hierarki	Interpreted Need
Penggunaan material lebih sedikit	
Mudah diangkut dan disimpan	
Konsumsi energi lebih sedikit	
Mudah dibongkar	Kursi mudah diperbaiki
Tidak berbahaya bagi lingkungan hidup	Bahan yang digunakan dapat di daur ulang
Sandaran punggung nyaman	Sandaran disesuaikan dengan tinggi bahu
	Bantalan sandaran punggung disesuaikan dengan tinggi mahasiswa
	Tinggi sandaran bahu sesuai tinggi sandaran mahasiswa
	Sandaran punggung disesuaikan dengan tinggi punggung mahasiswa
	Sandaran punggung empuk
	Sandaran punggung tidak keras
	Sandaran punggung tidak berongga
	Sandaran punggung sesuai tinggi sandaran punggung mahasiswa
	Sandaran punggung sesuai kebutuhan mahasiswa
	Sandaran punggung sesuai lebar dan tinggi punggung mahasiswa

Tabel 4.3 Lanjutan

Hierarki	Interpreted Need
Tinggi kursi dapat diatur	Tinggi kursi dapat diatur
	Tinggi kursi dapat diatur ketinggiannya
	Tinggi kursi dapat diatur
	Kursi kuliah dapat diatur ketinggiannya
Bantalan kursi nyaman	Alas duduk tidak keras
	Alas duduk tidak keras
	Alas duduk tidak keras
	Alas duduk tidak keras
	Alas duduk tidak keras
	Alas duduk tidak keras
	Alas duduk tidak keras
	Alas duduk tidak licin
	Alas kursi tidak licin
	Alas duduk tidak keras
	Ukuran alas tempat duduk diperlebar
	Ukuran alas duduk pada kursi diperlebar
	Alas untuk tempat duduk diperlebar
	Alas untuk tempat duduk lebih lebar
Ukuran meja lebar	Ukuran meja luas
	Ukuran meja lebar
	Ukuran meja lebar
	Ukuran meja lebar
	Ukuran meja luas
	Ukuran meja luas
	Ukuran meja luas
	Ukuran meja lebar
	Ukuran meja luas
Pijakan kursi nyaman	Adanya pelindung karet dibagian pijakan kaki dibawah
	Pijakan kaki belum berguna sepenuhnya
	Adanya pijakan untuk kaki
	Adanya pijakan untuk kaki kursi
	Pijakan untuk kaki disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa
	Pijakan untuk kaki disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa

Tabel 4.3 Lanjutan

Hierarki	Interpreted Need
Adanya tempat untuk alat tulis	Adanya tempat untuk alat tulis
	Adanya tempat untuk alat tulis
	Adanya tempat untuk meletakkan alat tulis
	Adanya tempat untuk meletakkan alat tulis
	Adanya tempat untuk meletakkan alat tulis
Adanya tempat menyimpan tas	Tempat untuk menyimpan tas
	Tempat menyimpan tas
	Tempat buku
	Tempat untuk meletakkan tas
	Tempat untuk tas
	Tempat untuk tas
	Tempat untuk tas
	Tempat menyimpan tas
	Tempat menyimpan tas
Kursi Kuat	Kualitas bahan baku bagus
	Material ringan
	Kursi kuat/kokoh
	Material kuat
	Bahan baku kuat
	Material kuat
	Meja kuat
	Material kuat
Kursi tahan lama	Kursi tahan lama
	Bahan baku awet
Kursi mudah bergerak	Kursi dapat digerakkan
	Kursi mudah bergerak

4.4 ECQFD Fase 1

Perhitungan ECQFD fase 1 dilakukan dengan cara memberikan bobot konsumen yang diperoleh dari penyebaran kuesioner derajat kepentingan pada masing-masing *voice of customer* dan menentukan komponen *engineering metrics* sesuai kebutuhan konsumen. Bobot pada masing-masing *voice of customer* kemudian dijadikan bobot pengali pada *engineering matrices* atau matriks rekayasa sehingga di peroleh *raw weight* dan *total weight*. Skala penilaian pada masing-masing *voice of customer* dengan *engineering metrics* adalah 1, 3 dan 5 dimana 1 berarti tidak terlalu penting/pengaruh, 3 berarti berpengaruh dan 5 berarti sangat berpengaruh. Perhitungan ECQFD fase I ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Perhitungan ECQFD Fase 1

Engineering Metrics (EM)													
Voice of customers	Bobot Konsumen	Jenis Bahan	Kedalaman alas duduk	Berat produk	Ukuran/Dimensi produk	Berat maksimum yang dapat ditahan	Rentang tinggi kursi	Jumlah Material	Kemudahan pembongkaran	Jumlah Komponen	Umur Hidup Produk	Tingkat Daur Ulang Bahan	Lama Waktu Penguraian
Penggunaan material lebih sedikit	3.5	1		5				5		3		3	
Mudah diangkut dan disimpan	4.36	3		3	1								
Konsumsi energi lebih sedikit	4.02	3										1	
Kursi Mudah dibongkar	3.54	5						5	5	5			
Tidak berbahaya bagi lingkungan hidup	4.48	5		1							3	3	
Sandaran punggung nyaman	4.66	5					5						
Tinggi kursi dapat diatur	3.74	3					3						
Bantalan kursi nyaman	4.34	5	5			3							
Tinggi meja sesuai postur tubuh	4.08				5								
Kursi mudah bergerak	2.62	3			5								
Terdapat pijakan kaki yang nyaman	4	3			5		1						
Ukuran meja lebar	3.42				5								
Terdapat tempat untuk alat tulis	3.1												
Adanya tempat menyimpan tas	3.080808						5	2			5		
Kursi tahan lama	2.84	5				3	3	3			5		
Kursi mudah diperbaiki	4.46	5						3	1	3	3		
Kursi kuat	4.08	5				5	3				1		
Bahan dapat didaur ulang	4.6	5									3	5	5
Raw Score	224.72	21.7	35.06	74.96	41.94	74.68404	63.2616	22.16	41.58	74.3040404	50.96	23	
Bobot Relative	0.3003	0.02899791	0.04685	0.1001698	0.0560448	0.099801	0.08454	0.029612616	0.05556374	0.09929319	0.0681	0.03073512	

Perhitungan *raw score* didapatkan dari jumlah perkalian dari masing-masing bobot VOC dengan *engineering metrics*. Nilai *raw score* kemudian digunakan untuk perhitungan bobot *relative*, sehingga nilai bobot *relative* didapatkan dari hasil bagi dari total nilai *raw score* dibagi dengan nilai masing-masing *raw score*.

4.5 ECQFD Fase II

Engineering metrics yang ada ada fase 1 kemudian di uraikan dengan komponen karakteristik/*component characteristic*. *Relative weight* pada fase 1 dijadikan pengali untuk masing-masing bobot pada komponen karakteristik sehingga diperoleh nilai bobot relatif untuk pertimbangan perhitungan di fase III. Perhitungan *raw score* dan bobot *relative* sama seperti pada fase I. Perhitungan ECQFD fase II dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Perhitungan ECQFD Fase II

Engineering Metrics	Component Characteristic								
	Bobot Relative Fase 1	Tempat Alat Tulis	Tempat Tas	Meja	Sandaran Punggung	Sandaran tangan	Bantalan kursi	Roda	Pijakan Kaki
Jenis Bahan	0.3002954	5	5	5	5		5	3	3
Kedalaman alas duduk	0.0289979						3		
Berat produk	0.046851			3			3		3
Ukuran/Dimensi produk	0.1001698	3	3	3	5	5	3		5
Berat maksimum yang dapat ditahan	0.0560448	3	3		3		5		3
Rentang tinggi kursi	0.099801				5				3
Jumlah Material	0.0845371	1			3			3	
Kemudahan pembongkaran	0.0296126	3	3						3
Jumlah Komponen	0.0555637	3	3	3	3	3	3	3	3
Umur Hidup Produk	0.0992932			3			3		3
Tingkat Daur Ulang Bahan	0.0680983						3	1	3
Lama Waktu Penguraian	0.0307351			3			3	3	3
Raw Score		5.3508	5.26622577	2.62873	7.7201765	0.7969536	3.200242	1.61091	8.600907287
Bobot Relative		0.1521	0.14971543	0.07473	0.2194797	0.0226569	0.090981	0.0458	0.244518291

Tabel 4.8 Perhitungan ECQFD Fase III *Option II*

Engineering Metrics	Component Characteristic										Improvement rate of engineering metrics
	Bobot Relative Fase 1	Tempat Alat Tulis	Tempat Tas	Meja	Sandaran Punggung	Sandaran tangan	Bantalan kursi	Roda	Pijakan Kaki	Score	
Jenis Bahan	0.3002954							3		3	0.09677419
Kedalaman alas duduk	0.0289979									0	0
Berat produk	0.046851									0	0
Ukuran/Dimensi produk	0.1001698			5	5	3	3		5	21	0.40740741
Berat maksimum yang dapat ditahan	0.0560448									0	0
Rentang tinggi kursi	0.099801									0	0
Jumlah Material	0.0845371	3	3					5		11	1.14285714
Kemudahan pembongkaran	0.0296126			3			5		5	13	1.11111111
Jumlah Komponen	0.0555637							5		5	0.20833333
Umur Hidup Produk	0.0992932									0	0
Tingkat Daur Ulang Bahan	0.0680983	5	5							10	0.71428571
Lama Waktu Penguraian	0.0307351									0	0

4.7 ECQFD Fase IV

Fase IV merupakan penjabaran lebih lanjut dari fase III baik pada *option I* maupun II, hasil perhitungan fase IV menjadi tolok ukur rancangan produk yang akan dibuat. Bobot tertinggi pada nilai peningkatan suara konsumen yang dipengaruhi oleh bobot peningkatan teknis lingkungan fase III dan juga bobot konsumen ada fase I. Nilai peningkatan suara konsumen tertinggi merupakan rancangan yang akan dibuat pada konsep *selection*. Perhitungan ECQFD fase IV baik opsi I maupun II berdasarkan rumus (ii) ditunjukkan pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10.

Tabel 4.9 ECQFD Fase IV *Option I*

Voice of customers	Engineering Metrics (EM)													Improvement rate of customer requirements	Improvement effect of customer requirements
	Bobot Konsumen	Jenis Bahan	Kedalaman alas duduk	Berat produk	Ukuran/Dimensi produk	Berat maksimum yang dapat ditahan	Rentang tinggi kursi	Jumlah Material	Kemudahan pembongkaran	Jumlah Komponen	Umur Hidup Produk	Tingkat Daur Ulang Bahan	Lama Waktu Penguraian		
Penggunaan material lebih sedikit	3.5			3				5	3	5				0.040159964	0.140559873
Mudah diangkat dan disimpan	4.36				3			3						0.053621112	0.23378805
Konsumsi energi lebih sedikit	4.02											3	5	0.035093822	0.141077165
Kursi Mudah dibongkar	3.54													0	0
Tidak berbahaya bagi lingkungan hidup	4.48	3									3			0.016279525	0.072932272
Sandaran punggung nyaman	4.66				5									0.075553706	0.352080268
Tinggi kursi dapat diatur	3.74				3									0.046430938	0.173651709
Bantalan kursi nyaman	4.34		3		5	3								0.127355384	0.552722367
Tinggi meja sesuai postur tubuh	4.08				5									0.076902856	0.313763654
Kursi mudah bergerak	2.62							3		5				0.040123517	0.105123614
Terdapat pijakan kaki yang nyaman	4				5									0.074851318	0.299405272
Ukuran meja lebar	3.42				3			3						0.069961707	0.239269037
Terdapat tempat untuk alat tulis	3.1							3						0.025479463	0.078986335
Adanya tempat menyimpan tas	3.0808081													0	0
Kursi tahan lama	2.84											3	3	0.040661426	0.115478449
Kursi mudah diperbaiki	4.46								3					0	0
Kursi kuat	4.08										3	5	3	0.068654913	0.280112045
Bahan dapat didaur ulang	4.6												5	0	0
Improvement rate of engineering metrics		0.2903	0	0	0.7407407	0.8235294	0	0.42857	0	0.125	0	0.7143	0	0.791129651	3.09895011

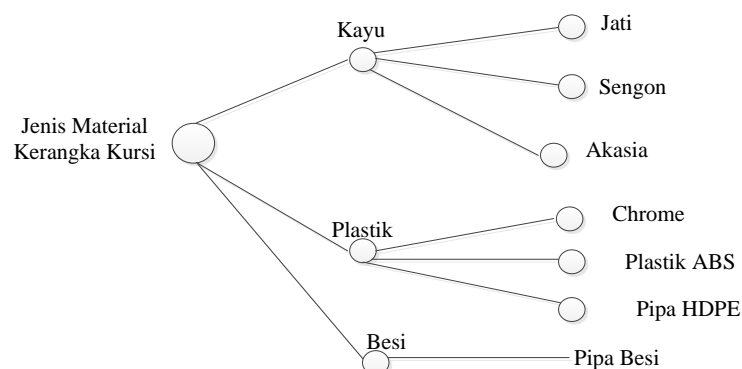
Tabel 4.10 ECQFD Fase IV *Option II*

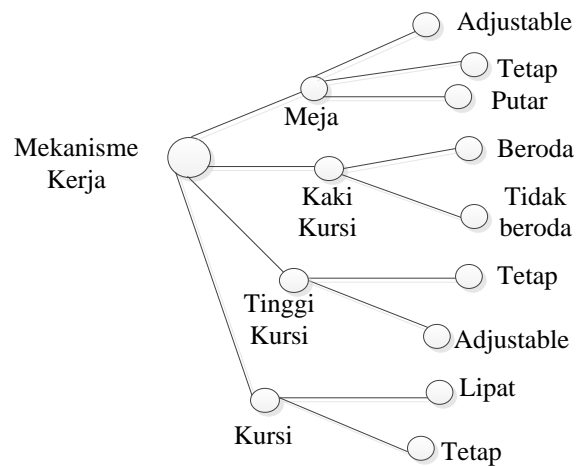
Voice of customers	Engineering Metrics (EM)													Improvement rate of customer requirements	Improvement effect of customer requirements
	Bobot Konsumen	Jenis Bahan	Kedalaman alas duduk	Berat produk	Ukuran/Dimensi produk	Berat maksimum yang dapat ditahan	Rentang tinggi kursi	Jumlah Material	Kemudahan pembongkaran	Jumlah Komponen	Umur Hidup Produk	Tingkat Daur Ulang Bahan	Lama Waktu Penguraian		
Penggunaan material lebih sedikit	3.5			3				5	3	5				0.146389545	0.512363406
Mudah diangkat dan disimpan	4.36				3			3						0.071090434	0.309954293
Konsumsi energi lebih sedikit	4.02											3	5	0.035093822	0.141077165
Kursi Mudah dibongkar	3.54													0	0
Tidak berbahaya bagi lingkungan hidup	4.48	3									3			0.005426508	0.024310757
Sandaran punggung nyaman	4.66				5									0.041554538	0.193644148
Tinggi kursi dapat diatur	3.74				3									0.027551848	0.10304391
Bantalan kursi nyaman	4.34		3		5	3								0.050147625	0.217640691
Tinggi meja sesuai postur tubuh	4.08				5									0.056146408	0.229077343
Kursi mudah bergerak	2.62							3		5				0.138823786	0.36371832
Terdapat pijakan kaki yang nyaman	4				5									0.068863468	0.275453873
Ukuran meja lebar	3.42				3			3						0.181807926	0.621783105
Terdapat tempat untuk alat tulis	3.1							3						0.154713286	0.479611185
Adanya tempat menyimpan tas	3.0808081													0	0
Kursi tahan lama	2.84											3	3	0.134096192	0.380833184
Kursi mudah diperbaiki	4.46													0.253678336	1.131405378
Kursi kuat	4.08										3	5	3	0.411454905	1.678736011
Bahan dapat didaur ulang	4.6											5		0	0
Improvement rate of engineering metrics		0.0968	0	0	0.4074074	0	0	1.14286	1.111111111	0.208333333	0	0.7143	0	1.776838625	6.662652769

Berdasarkan Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 dapat dilihat bobot peningkatan suara konsumen tertinggi ada pada ECQFD fase IV *option II* yaitu sebesar 6,662 sedangkan untuk fase IV *option I* memiliki nilai sebesar 3,098; sehingga perbaikan kursi kuliah didasarkan pada ECQFD fase IV *option II*.

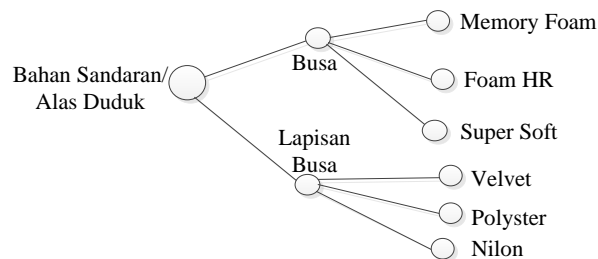
4.8 Generate Concept

Konsep produk merupakan gambaran perkiraan teknologi, prinsip kerja, dan bentuk produk, pada tahap ini berisikan deskripsi singkat tentang bagaimana produk akan memenuhi kebutuhan pelanggan. Sebuah konsep biasanya dinyatakan sebagai sketsa atau sebagai model tiga dimensi kasar dan sering disertai dengan deskripsi tekstual singkat. Langkah penentuan konsep generasi dapat dimulai dengan membuat *tree diagram* atau diagram pohon. Pohon klasifikasi konsep digunakan untuk membagi seluruh solusi yang mungkin dapat diterapkan menjadi beberapa kelas yang berbeda yang akan memberikan perbandingan dan meminimalisir konsep yang ada. Pohon klasifikasi jenis *material* dan mekanisme kerja dapat dilihat ada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.

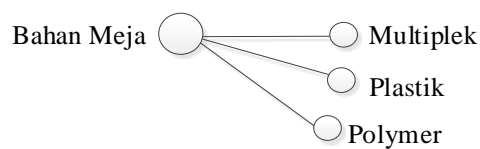
Gambar 4.1 Pohon Klasifikasi Jenis *Material*



Gambar 4.2 Pohon Klasifikasi Mekanisme Kerja



Gambar 4.3 Pohon Klasifikasi Bahan Sandaran/Alas Duduk



Gambar 4.4 Pohon Klasifikasi Bahan Meja

4.8.1 Kombinasi Konsep

Kombinasi konsep menghasilkan 5 rancangan awal produk atau sketsa yang kemudian dibedakan menjadi konsep kombinasi A sampai dengan B dengan memperhatikan jenis bahan baku dan komponen kursi, maka dihasilkan 5 kombinasi produk. Hasil kombinasi produk dan sketsa kombinasi produk yang sudah disesuaikan dengan sketsa rancangan dapat dilihat pada gambar 4.5 sampai dengan gambar 4.14.

Jenis Material Kerangka	Meja	Kaki Kursi	Tinggi Kursi	Kursi	Material Busa	Material Lapisan Busa	Material Meja
Kayu Jati	Adjustable	Beroda	Tetap	Tetap	Memory Foam	Velvet	Multiplek
Kayu Sengon	Berputar	Tidak Beroda	Adjustable	Lipat	Foam HR	Polyster	Plastik
Kayu Akasia	Tetap				Super Soft	Nilon	Polym er
Chrome							
Plastik ABS							
Pipa HDPE							
Pipa Besi							

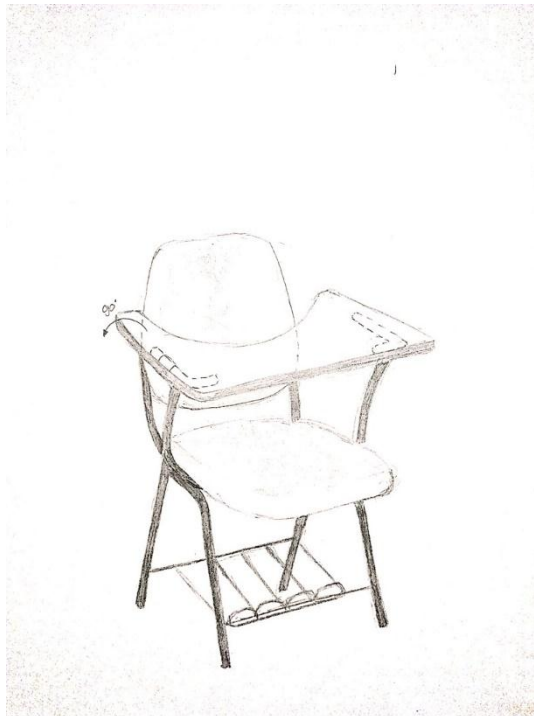
Gambar 4.5 Kombinasi Konsep A



Gambar 4.6 Sketsa Kombinasi Konsep A

Jenis Material Kerangka	Meja	Kaki Kursi	Tinggi Kursi	Kursi	Material Busa	Material Lapisan Busa	Material Meja
Kayu Jati	Adjustable	Beroda	Tetap	Tetap	Memory Foam	Velvet	Multiplek
Kayu Sengon	Berputar	Tidak Beroda	Adjustable	Lipat	Foam HR	Polyster	Plastik
Kayu Akasia	Tetap				Super Soft	Nilon	Polym er
Chrome							
Plastik ABS							
Pipa HDPE							
Pipa Besi							

Gambar 4.7 Kombinasi Konsep B



Gambar 4.8 Sketsa Kombinasi Konsep B

Jenis Material Kerangka	Meja	Kaki Kursi	Tinggi Kursi	Kursi	Material Busa	Material Lapisan Busa	Material Meja
Kayu Jati	Adjustable	Beroda	Tetap	Tetap	Memory Foam	Velvet	Multiplek
Kayu Sengon	Berputar	Tidak Beroda	Adjustable	Lipat	Foam HR	Polyster	Plastik
Kayu Akasia	Tetap				Super Soft	Nilon	Polymer
Chrome							
Plastik ABS							
Pipa HDPE							
Pipa Besi							

Gambar 4.9 Kombinasi Konsep C



Gambar 4.10 Sketsa Kombinasi Konsep C

Jenis Material Kerangka	Meja	Kaki Kursi	Tinggi Kursi	Kursi	Material Busa	Material Lapisan Busa	Material Meja
Kayu Jati	Adjustable	Beroda	Tetap	Tetap	Memory Foam	Velvet	Multiplek
Kayu Sengon	Berputar	Tidak Beroda	Adjustable	Lipat	Foam HR	Polyster	Plastik
Kayu Akasia	Tetap				Super Soft	Nilon	Polymer
Chrome							
Plastik ABS							
Pipa HDPE							
Pipa Besi							

Gambar 4.11 Kombinasi Konsep D



Gambar 4.12 Sketsa Kombinasi Konsep D

Jenis Material Kerangka	Meja	Kaki Kursi	Tinggi Kursi	Kursi	Material Busa	Material Lapisan Busa	Material Meja
Kayu Jati	Adjustable	Beroda	Tetap	Tetap	Memory Foam	Velvet	Multiplek
Kayu Sengon	Berputar	Tidak Beroda	Adjustable	Lipat	Foam HR	Polyster	Plastik
Kayu Akasia	Tetap				Super Soft	Nilon	Polymer
Chrome							
Plastik ABS							
Pipa HDPE							
Pipa Besi							

Gambar 4.13 Konsep Kombinasi E



Gambar 4.14 Sketsa Kombinasi Konsep E

4.9 Konsep Screening

Penyaringan konsep didasarkan pada metode yang dikembangkan oleh almarhum Stuart Pugh pada 1980-an dan sering disebut pemilihan konsep Pugh (Pugh, 1990). Tujuan dari tahap ini adalah untuk mempersempit jumlah konsep dengan cepat dan untuk meningkatkan konsep. 5 konsep yang sudah ada kemudian dilakukan pembobotan pada masing-masing *voice of customer* atau kebutuhan konsumen. Pembobotan akan bersifat + jika “lebih baik”, - jika “lebih buruk” dan

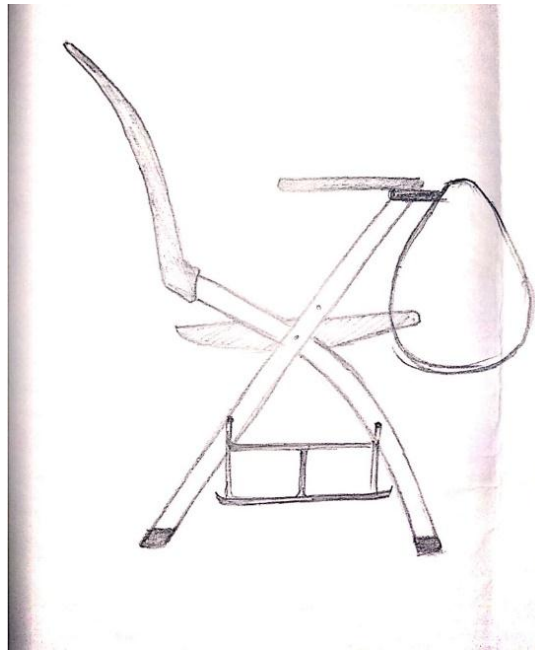
0 jika “sama”. Perbandingan 5 konsep ini dilakukan dengan produk yang sudah ada, dalam hal ini adalah membandingkan 5 rancangan konsep kursi kuliah ramah lingkungan dengan kursi kuliah yang sudah ada saat ini di perkuliahan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pembobotan konsep *screening* dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Konsep *Screening* Konsep

	Concept Variants				
	A	B	C	D	E
Penggunaan material lebih sedikit	+	-	-	-	0
Mudah diangkut dan disimpan	-	-	0	-	-
Konsumsi energi lebih sedikit	0	-	0	-	0
Kursi Mudah dibongkar	-	0	0	0	-
Tidak berbahaya bagi lingkungan hidup	+	-	+	-	0
Sandaran punggung nyaman	0	+	+	0	+
Tinggi kursi dapat diatur	-	0	0	0	0
Bantal kursi nyaman	0	+	+	+	+
Tinggi meja sesuai postur tubuh	0	+	+	0	+
Kursi mudah bergerak	-	0	0	0	0
Terdapat pijakan kaki yang nyaman	-	+	+	-	-
Ukuran meja lebar	0	+	+	+	+
Terdapat tempat untuk alat tulis	0	0	+	0	0
Adanya tempat menyimpan tas	0	0	+	0	0
Kursi tahan lama	0	+	0	0	0
Kursi mudah diperbaiki	-	-	0	-	0
Kursi kuat	+	0	+	0	0
Bahan dapat didaur ulang	0	-	0	0	0
PLUSES	3	6	9	2	4
SAMES	9	6	8	10	11
MINUSES	6	6	1	6	3
NET	-3	0	8	-4	1
RANK	5	4	2	6	3
CONTINUE	No	No	Yes	No	Yes

Berdasarkan Tabel 4.11 dengan membandingkan produk yang sudah ada dengan 5 konsep rancangan didapatkan 2 nilai tertinggi atau ranking tertinggi yaitu pada konsep C, konsep E. 2 konsep yang dapat dilanjutkan pada tahapan pengembangan kemudian dikombinasikan dengan konsep yang tidak dapat dikembangkan, dari kelebihan dan kekurangan tersebut terbentuklah konsep kombinasi. Konsep kombinasi dibuat dengan mempertimbangkan dan mengkombinasikan nilai maupun faktor dari konsumen. Konsep kombinasi dapat dilihat pada gambar 4.15 dan sketsa konsep kombinasi dapat dilihat pada gambar 4.16.

Jenis Material Kerangka	Meja	Kaki Kursi	Tinggi Kursi	Kursi	Material Busa	Material Lapisan Busa	Material Meja
Kayu Jati	Adjustable	Beroda	Tetap	Tetap	Memory Foam	Velvet	Multiplek
Kayu Sengon	Berputar	Tidak Beroda	Adjustable	Lipat	Foam HR	Polyster	Plastik
Kayu Akasia	Tetap				Super Soft	Nilon	Polym er
Chrome							
Plastik ABS							
Pipa HDPE							
Pipa Besi							

Gambar 4.15 Konsep *Design* KombinasiGambar 4.16 Sketas *Design* Kombinasi

Hasil dari konsep *screening* yaitu konsep C dan kosep E dengan nilai *net* masing-masing sebesar 8 dan 1 dengan mempertimbangkan nilai *pluses*, *sames* dan *minus*, dan juga hasil kombinasi dari konsep yang ada maka konsep C, konsep E dan konsep kombinasi dapat dilakukan pengerjaan selajutnya yaitu konsep *scoring* dengan mempertimbangkan bobot masing-masing *voice of customer*.

4.10 Konsep Scoring

Penilaian konsep atau konsep *screening* digunakan untuk menentukan produk atau konsep mana yang akan dikembangkan lebih lanjut atau yang akan di development berdasarkan hasil seleksi konsep sebelumnya. Pada tahap ini, dilakukan pertimbangan kepentingan relatif dari kriteria seleksi dan berfokus pada perbandingan pada masing-masing kriteria. Skor konsep ditentukan oleh bobot yang kemudian dilakukan perankingan. Dalam menggambarkan proses penilaian konsep, fokus pada perbedaan relatif terhadap penyaringan konsep. Pembobotan dilakukan untuk menentukan tingkat kepentingan pada masing-masing *voice of customer*. Skor pembobotan dapat dilihat pada tabel 4.12. Perhitungan *scoring* konsep dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.12 Bobot Konsep Scoring

Relative Performance	Scoring
Lebih Buruk	1
Buruk	2
Sama	3
Lebih Baik	4
Sangat Baik	5

Tabel 4.13 Perhitungan Konsep Scoring

Selection Criteria	Concepts						
	Weights	C		E		Kombinasi	
		Rating	Weighted Rating	Rating	Weighted Rating	Rating	Weighted Rating
Penggunaan material lebih sedikit	6%	3	0.180	3	0.180	3	0.18
Mudah diangkut dan disimpan	5.50%	3	0.165	2	0.110	4	0.22
Konsumsi energi lebih sedikit	6.00%	3	0.180	3	0.180	3	0.18
Kursi Mudah dibongkar	6.50%	3	0.195	2	0.130	4	0.26
Tidak berbahaya bagi lingkungan hidup	6.50%	4	0.260	3	0.195	4	0.26
Sandaran punggung nyaman	6%	4	0.240	4	0.240	4	0.24
Tinggi kursi dapat diatur	4.00%	3	0.120	3	0.120	3	0.12
Bantalan kursi nyaman	6.00%	4	0.240	4	0.240	4	0.24
Tinggi meja sesuai postur tubuh	7%	4	0.280	4	0.280	4	0.28
Kursi mudah bergerak	5%	3	0.150	3	0.150	5	0.25
Terdapat pijakan kaki yang nyaman	5.00%	5	0.250	2	0.100	4	0.2
Ukuran meja lebar	6%	5	0.300	4	0.240	5	0.3
Terdapat tempat untuk alat tulis	5%	5	0.250	3	0.150	4	0.2
Adanya tempat menyimpan tas	5%	5	0.250	3	0.150	5	0.25
Kursi tahan lama	5%	4	0.200	4	0.200	5	0.25
Kursi mudah diperbaiki	5.00%	3	0.150	3	0.150	5	0.25
Kursi kuat	5.00%	4	0.200	3	0.150	5	0.25
Bahan dapat didaur ulang	5.50%	4	0.220	3	0.165	4	0.22
Total Score		0.570		0.465		0.720	
Rank		2		3		1	
Continues		No		No		Develop	

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4.13 dapat diketahui bahwa konsep yang nilai masing-masing konsep C dengan total skor sebesar 0,570, konsep E nilai

skor sebesar 0,465, dan nilai konsep kombinasi sebesar 0,720 sehingga konsep yang dapat dilanjutkan untuk dikembangkan adalah konsep kombinasi.

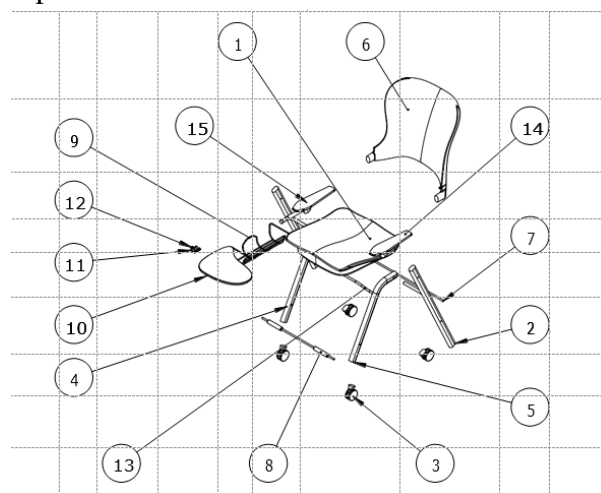
4.11 Detail Design

Konsep terpilih kemudian dilanjutkan dengan pengerjaan *detail design* untuk mendapatkan *design final* yang memperhatikan antropometri tubuh manusia sehingga didapatkan kursi yang nyaman, ukuran antropometri dapat dilihat pada lampiran 4. *Design final* kursi usulan dapat dilihat pada gambar 4.22.



Gambar 4.17 *Design Final* Kursi Usulan

Design final kemudian di *breakdown* untuk menentukan *Bill of material* pada masing-masing komponen atau *part*. *Bill of material* kursi usulan dan *detail design* dapat dilihat pada tabel 4.14 dan gambar 4.18. *Design* pada masing-masing *part* disajikan pada lampiran 5.



Gambar 4.18 *Detail Design* Kursi Usulan

Tabel 4.14 *Bill of Material* Kursi Usulan

ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	FOAM SEAT	BUSA & KAYU	1
2	FRAME BELAKANGKIRI	PIPA BESI20mm	2
3	WHEEL	PLASTIK &BESI	4
4	FRAME DEPAN KANAN	PIPA BESI20mm	1
5	FRAME DEPANKIRI	PIPA BESI20mm	1
6	SANDARAN DUDUK	KAYU & BUSA	1
7	PIJAKAN KAKI	PIPA BESI	1
8	PIJAKAN KAKIDEPAN	PIPA BESI	1
9	WADAH TAS	STAINLESS STEEL	1
10	ALAS TULIS	KAYU&BESI PLAT	1
11	ADJUS BOT	BESI	1
12	LOCK ALASTULIS	BESI	1
13	PEYANGGA DUDUKAN	PIPA BESI	1
14	SANDARAN TANGANKIRI	KAYU	1
15	SANDARAN TANGANKANAN	KAYU	1

4.12 Analisa dan Pembahasan

Pembuatan produk sesuai dengan hasil rancangan seperti pada tujuan penelitian ini sudah dilakukan. *Design* produk pada gambar 4.17 kemudian direalisasikan menjadi produk nyata sesuai dengan ukuran antropometri yang disediakan, namun karena ada beberapa hal dan kesalahan dalam pemilihan *workshop/bengkel* menjadikan hasil akhir produk dengan hasil rancangan berbeda. Hasil akhir atau hasil jadi produk tidak sesuai dengan hasil rancangan mulai dari ukuran dan bentuk *design*, sehingga ada beberapa kesalahan dan produk tidak berjalan sesuai dengan fungsinya. Hasil produk jadi dapat dilihat pada gambar 4.18.



Gambar 4.19 Hasil Jadi Produk

Hasil dari produk yang sudah jadi dengan produk yang sudah ada kemudian dilakukan analisa menggunakan penilaian siklus hidup produk, dengan memperhatikan berat produk, *material* yang digunakan, pembuatan produk waktu perakitan sampai dengan konsentrasi dan campuran bahan yang digunakan. Parameter penilaian tersebut kemudian dilakukan pembobotan berdasarkan ketetapan penilaian yang ada pada SLCA, sesuai dengan masing-masing kategori, mulai dari pembobotan bahan/*material*, proses, penggunaan elektrik dan energi panas, sampai dengan *end of life*. Analisa dan pembobotan LCA pada produk yang sudah ada dan produk rancangan dapat dilihat pada tabel 4.15. Perhitungan LCA ditunjukkan pada lampiran 3.

Tabel 4.15 Analisa Produk

Nama Produk	Berat Produk	Bobot LCA	Keterangan
Kursi Chitos	6.726	0.817320	Penggunaan energi cukup tinggi
Kursi Kayu	6.9	3.8225154	Penggunaan energi cukup tinggi
Kursi Usulan	6.057	0.1180141	Penggunaan energi menurun

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa penilaian terhadap siklus produk berdasarkan LCA untuk produk kursi merk chitos yang sudah ada saat ini dengan presentase daur ulang sebesar 80% dan pembakaran sebesar 20% didapatkan total nilai sebesar 0.8173 yang berarti masih memiliki nilai positif yang menunjukkan bahwa belum cukup baik terhadap lingkungan. Penilaian produk kursi saat ini yang

berbahan kayu dengan presentase daur ulang sebesar 40% dan pembakaran sebesar 60% maka diperoleh nilai LCA sebesar 3.491, hal ini menunjukkan bahwa siklus produk dengan menggunakan penilaian LCA dampak yang ditimbulkan pada saat akhir hidup produk masih sangat tinggi terhadap lingkungan. Produk usulan dengan penggunaan bahan pipa besi, dengan presentase daur ulang sebesar 90% dan pembakaran sebesar 10% didapatkan total nilai sebesar 0.1180 menunjukkan bahwa ada penurunan tingkat pengaruh produk terhadap dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan. Sehingga tujuan dari penelitian ini tercapai.